Київський національний університет
будівництва і архітектури
Кафедра Інженерної геодезії

Шифр Спеціальності	Назва спеціальності, освітньої програми	Освітній рівень
193	**Геодезія та землеустрій**	Бакалавр

«Затверджую»
Завідувач кафедри
к.т.н., доц. ДЕМ'ЯНЕНКО Роман
Розробник силабуса
к.т.н., доц. МЕДВЕДСЬКИЙ Юрій

СИЛАБУС
ВК БПЛА в інженерній геодезії
(назва освітньої компоненти)

1) Статус освітньої компоненти: вибіркова

2) Контактні дані викладача: доцент, к.т.н., Медведський Юрій Вікторович, medvedskyi.iuv@knuba.edu.ua, https://www.knuba.edu.ua/faculties/gisut/kafedra-inzhenernoyi-geodeziyi/medvedskij-yurij-viktorovich/

3) Пререквізити (дисципліни-попередники, які необхідно вивчити, щоб слухати цей курс ОК16 Основи геодезії, ОК18 Геодезія

4) Коротка анотація дисципліни

БПЛА в інженерній геодезії – це дисципліна охоплює вивчення теоретичних основ та практичних навичок застосування безпілотних літальних апаратів (БПЛА) у сфері інженерної геодезії, що включає збір, обробку та аналіз геодезичних даних з використанням БПЛА. Це може включати вивчення методів аерофотозйомки, лазерного сканування, та інших сучасних технологій, які використовуються для точного картографування та землевпорядкування.

Мета освітньої компоненти – надати студентам розуміння принципів та методик збору великомасштабних аерофотографічних матеріалів за допомогою безпілотних літальних апаратів. Курс також зосереджується на особливостях обробки цих даних та їх застосуванні у сферах інженерної геодезії та картографії.

Завдання освітньої компоненти полягає у наданні студентам навичок проведення аерофотозйомки з використанням БПЛА від планування зйомки до обробки аерофотознімальних матеріалів для створення точних планових та картографічних матеріалів великого масштабу. Студенти також навчаються конструювати цифрові моделі рельєфу, класифікувати об'єкти на хмарі точок та визначати обсяги земляних робіт.

5) Структура курсу:

Загальна кількість кредитів ECTS	3
Сума годин	90
Вид індивідуального завдання	Контрольна робота
Форма контролю	залік

6) Зміст курсу :

Теми лекцій

№	Назва лекцій	Кількість годин	
		денна	заочна
	Змістовний модуль 1. Основи принципу методу SfM.		
1	**Лекція 1. Види БПЛА та можливості їх застосування в геодезії:**	2	1

	1. Типи конструкцій, характерні особливості. 2. Способи використання БПЛА. 3. Переваги та недоліки БПЛА методу. 4. Підводні дрони. Батіметрія.		
2	**Лекція 2. Принцип методу «Структура з руху» (SfM):** 1. Етапи роботи методу «Структура з руху». 2. Види знімальних платформ. 3. Результати обробки БПЛА даних.	2	1
3	**Лекція 3. Структура з руху: особливості робочого процесу:** 1. Параметри камери, характеристики фотографій, ракурс знімання. 2. Робочий процес. 3. Особливості застосування ГНСС даних.	2	1
Змістовий модуль 2. Виконання знімальних робіт за допомогою БПЛА			
4	**Лекція 4. Виконання зйомки за допомогою БПЛА. Підготовчі роботи:** 1. Визначення цілі робіт, вивчення території. 2. Вибір дати та часу. 3. Визначення потрібної роздільної здатності. 4. Розрахунок маршруту польоту. 5. Врахування безпеки та законодавство. 6. Маркування і координування опорних точок. 7. Конфігурація та кількість опорних точок.	2	2
5	**Лекція 5. Виконання зйомки за допомогою БПЛА. Камеральні роботи:** 1. Оцінка якості зображень. 2. Вирівнювання знімків та знайти елементи внутрішнього та взаємного орієнтування. 3. Маркування опорних точок. 4. Зрівнювання параметрів орієнтування та уточнення параметрів калібрування камери. 5. Розрахунок СКП опорних та контрольних точок. 6. Створення щільної фотограмметричної хмари точок об’єкту. 7. Створення ортофотоплану. 8. Виготовлення та видання топографічного плану.	2	1
6	**Лекція 6. Оцінка точності БПЛА знімання:** 1. Порівняння БПЛА знімання та лідарної зйомки. 2. Порівняння БПЛА знімання та наземного лазерного сканування.	2	1
7	**Лекція 7. Огляд програмного забезпечення та їх можливостей:** 1. Програмне забезпечення з вільним доступом (opensource) 2. Програмне забезпечення з платним доступом (proprietary)	2	1

Теми практичних занять

№	Назва практичних робіт	Кількість годин	
		денна	заочна
1	**Практична робота 1.** Підготовка до БПЛА знімання. 1. Розрахунок висоти польоту відповідно до необхідної точності виконання робіт. 2. Планування маршруту та місць розташування опорних знаків.	2	1
2	**Практична робота 2.** Аналіз результатів БПЛА знімання. 1. Створення проекту, імпорт знімків, імпорт точних координат. 2. Огляд знімків, аналіз та оцінка їх якості. 3. Вирівнювання фотографій, налаштування параметрів.	2	1
3	**Практична робота 3.** Прив’язка до необхідної системи координат.	4	4

	1. Встановлення маркерів опорних знаків. 2. Завантаження параметрів системи координат або налаштування вручну. 3. Оптимізація моделі зовнішніх та внутрішніх елементів орієнтування.		
4	**Практична робота 4.** Отримання цифрових продуктів з даних БПЛА. 1. Побудова щільної хмари точок. 2. Побудова 3Д моделі об'єкту, налаштування параметрів. 3. Побудова текстури об'єкту. 4. Класифікація хмари точок. 5. Побудова карти висот. 6. Експорт результатів обробки, формати експорту, налаштування. 7. Перетворення координат точки в різних системах координат.	4	4
5	**Практична робота 5.** Розрахунок обсягів земляних робіт. 1. Застосування вбудованих в ПЗ інструментів 2. Використання інструментів ПЗ Cloud Compare	4	2

Індивідуальне завдання: (тематика, зміст)

1. Аналіз точності даних, отриманих за допомогою БПЛА в геодезії
2. Порівняння традиційних геодезичних методів і БПЛА
3. Застосування БПЛА для створення цифрових моделей місцевості
4. Геодезичний моніторинг великих територій за допомогою БПЛА
5. Використання БПЛА для аерофотозйомки: методи та можливості
6. 3D-картографування місцевості за допомогою БПЛА
7. Застосування БПЛА в моніторингу земельних ресурсів
8. Інтеграція ГІС-технологій та БПЛА у геодезичних дослідженнях
9. Оцінка ефективності використання БПЛА для топографічної зйомки
10. Переваги та недоліки використання БПЛА у геодезії
11. Застосування БПЛА для геодезичних досліджень у важкодоступних районах
12. Контроль та моніторинг інженерних споруд за допомогою БПЛА
13. Особливості використання БПЛА для геодезичних робіт на гірничих підприємствах
14. Методи корекції похибок при геодезичних зйомках з використанням БПЛА
15. Застосування БПЛА для моніторингу екологічних змін
16. Майбутні перспективи використання БПЛА в геодезичних вимірюваннях
17. Застосування БПЛА для геодезичних робіт у сфері аграрного моніторингу
18. Використання БПЛА для моніторингу рухів земної поверхні
19. Оптимізація геодезичних процесів завдяки технологіям БПЛА
20. Застосування БПЛА у будівництві для геодезичних вимірювань
21. Аналіз програмного забезпечення для обробки геодезичних даних з БПЛА
22. Використання БПЛА для інспекції транспортної інфраструктури
23. Безпека та правові аспекти використання БПЛА в геодезії
24. Оцінка рельєфу місцевості за допомогою БПЛА: методологія та приклади
25. Застосування БПЛА для оцінки стану природних ресурсів і лісових масивів
26. Використання БПЛА для моніторингу водних ресурсів та їх берегових ліній

7) Посилання на сторінку електронного навчально-методичного комплексу дисципліни:

https://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=4584